

# MULTI-BEAM LIGHT SOURCE UNIT, ITS ASSEMBLING METHOD, AND IMAGE FORMING DEVICE USING SAME

Publication number: JP2001228419

Publication date: 2001-08-24

Inventor: OKUWAKI HIROYUKI

Applicant: RICOH KK

Classification:

- International: B41J2/44; G02B26/10; H01S5/40; H04N1/113;  
B41J2/44; G02B26/10; H01S5/00; H04N1/113; (IPC1-7); G02B26/10; B41J2/44; H01S5/40; H04N1/113

- European:

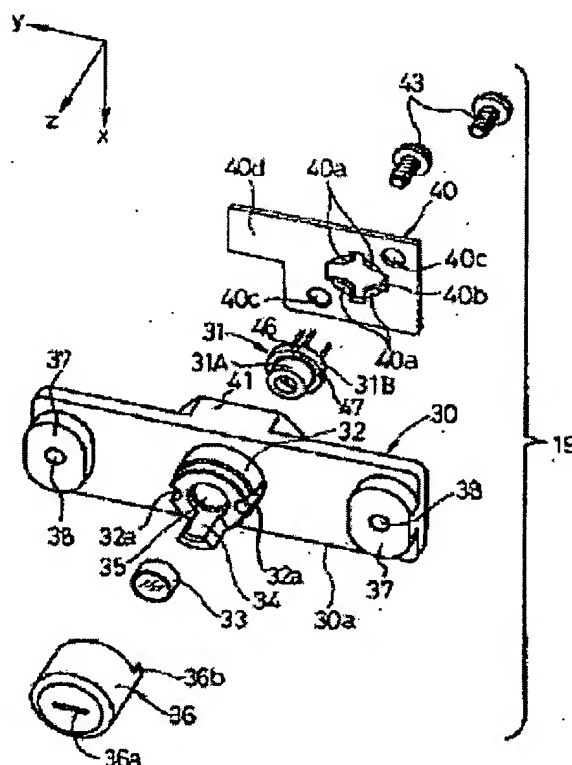
Application number: JP20000206536 20000707

Priority number(s): JP20000206536 20000707; JP19990349146 19991208

Report a data error here

## Abstract of JP2001228419

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a multi-beam light source unit which can arrange an arrangement direction of a light emitting point of a multi-beam laser diode to the main scanning direction of a scanning optical system in the direction of a design basis straight line planned in design. **SOLUTION:** The multi-beam light source unit is equipped with a collimating lens 33 which supports rotatably the multi-beam laser diode 31 capable of emitting a multi-laser beam from a plurality of light emitting points and converts the multi-beam laser emitted from the multi-beam laser diode 31 into a parallel luminous flux, and a base member 30 which has a reference surface butted against the reference surface of a main body part of an image forming device and is attached at the main body part of the image forming device is provided. After positioning the multi-beam laser diode 31 to the base member 30, by rotating the multi-beam laser diode 31, the arrangement direction of a light emitting point is substantially adjusted in the direction of the design basis straight line planned in design parallel.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-228419

(P2001-228419A)

(43) 公開日 平成13年8月24日 (2001.8.24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 2 B 26/10		G 0 2 B 26/10	B 2 C 3 6 2
			Z 2 H 0 4 5
B 4 1 J 2/44		H 0 1 S 5/40	5 C 0 7 2
H 0 1 S 5/40		B 4 1 J 3/00	D 5 F 0 7 3
H 0 4 N 1/113		H 0 4 N 1/04	1 0 4 A
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-206536(P2000-206536)

(22) 出願日 平成12年7月7日 (2000.7.7)

(31) 優先権主張番号 特願平11-349146

(32) 優先日 平成11年12月8日 (1999.12.8)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 奥脇 浩之

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74) 代理人 100082670

弁理士 西脇 民雄

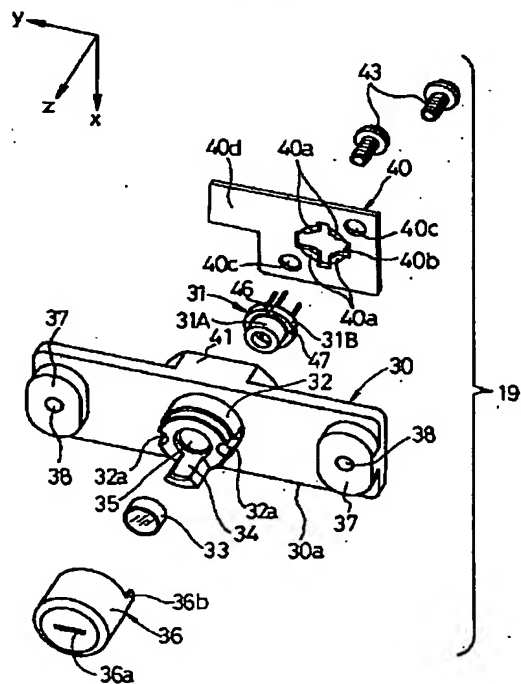
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチビーム光源ユニット及びその組立方法及びそれを用いる画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 走査光学系の主走査方向に対するマルチビームレーザダイオードの発光点の配列方向を設計的に予定された設計基準直線方向に揃えることのできるマルチビーム光源ユニットを提供する。

【解決手段】 本発明のマルチビーム光源ユニットは、複数の発光点からマルチレーザビームを出射可能なマルチビームレーザダイオード31を回転可能に支持すると共にマルチビームレーザダイオード31から出射されたマルチビームレーザを平行光束に変換するコリメートレンズ33を備えかつ画像形成装置装置本体部の基準面に突き合わされる基準面を有して画像形成装置装置本体部に取り付けられるベース部材30が設けられ、ベース部材30にマルチビームレーザダイオード31を位置決めした後、マルチビームレーザダイオード31を回転させることにより、発光点の配列方向が設計的に予定された設計基準直線方向に実質的に平行に調整される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の発光点からマルチレーザビームを出射可能なマルチビームレーザダイオードを回転可能に支持すると共に該マルチビームレーザダイオードから出射されたマルチビームレーザを平行光束に変換するコリメートレンズを備えかつ画像形成装置本体部の基準面に突き合わされる基準面を有して前記画像形成装置本体部に取り付けられるベース部材が設けられ、該ベース部材に前記マルチビームレーザダイオードを位置決めした後、前記マルチビームレーザダイオードを回転させることにより、前記発光点の配列方向が設計的に予定された設計基準直線の方に実質的に平行に調整されることを特徴とするマルチビーム光源ユニット。

【請求項 2】 前記設計基準直線の方が副走査方向であることを特徴とする請求項 1 に記載のマルチビーム光源ユニット。

【請求項 3】 前記マルチビームレーザダイオードはシステムを有し、該システムには位置決め用係合部が設けられ、前記ベース部材には前記システムの位置決め穴と突き当て基準面とが設けられると共に、前記位置決め用係合部に係合される被係合部を有して前記システムを押圧する押圧板が取り付けられ、前記マルチビームレーザダイオードが前記押圧板を操作することにより前記位置決め穴を中心にして回転調整されることを特徴とする請求項 1 に記載のマルチビーム光源ユニット。

【請求項 4】 前記システムに設けられた位置決め用係合部が切り欠きであり、前記被係合部が前記切り欠きに係合する被係合凸片であることを特徴とする請求項 3 に記載のマルチビーム光源ユニット。

【請求項 5】 前記システムに設けられた位置決め用係合部が係合凸片であり、前記被係合部が前記係合凸片に係合する被係合切り欠きであることを特徴とする請求項 3 に記載のマルチビーム光源ユニット。

【請求項 6】 複数の発光点からマルチレーザビームを出射可能なマルチビームレーザダイオードを回転可能に支持すると共に該マルチビームレーザダイオードから出射されたマルチビームレーザを平行光束に変換するコリメートレンズを備えかつ画像形成装置本体部の基準面に突き合わされる基準面を有して前記画像形成装置本体部に取り付けられるベース部材が設けられ、該ベース部材に前記マルチビームレーザダイオードを位置決めした後、前記マルチビームレーザダイオードを回転させることにより、前記発光点の配列方向が設計的に予定された設計基準直線の方に実質的に平行に調整されるマルチビーム光源ユニットの組立方法であって、前記マルチビームレーザダイオードの前記発光点の配列状態を測定する測定ステップと、

前記発光点の配列状態の測定に基づき前記設計基準直線の方に前記発光点の配列方向が一致するように前記ベース部材に対して前記マルチビームレーザダイオードを

回転調整する回転調整ステップと、

前記マルチビームレーザダイオードの回転調整後に前記ベース部材に対する前記コリメートレンズの位置調整を行って前記マルチビームレーザダイオードに対する前記コリメートレンズの位置決め固定を行う位置決め固定ステップと、

を含むことを特徴とするマルチビーム光源ユニットの組立方法。

【請求項 7】 複数の発光点からマルチレーザビームを出射可能なマルチビームレーザダイオードを回転可能に支持すると共に該マルチビームレーザダイオードから出射されたマルチビームレーザを平行光束に変換するコリメートレンズを備えかつ画像形成装置本体部の基準面に突き合わされる基準面を有して前記画像形成装置本体部に取り付けられるベース部材を有し、該ベース部材に前記マルチビームレーザダイオードを位置決めした後、前記マルチビームレーザダイオードを回転させることにより、前記発光点の配列方向が設計的に予定された設計基準直線の方に実質的に平行に調整されるマルチビーム光源ユニットの組立方法であって、

前記マルチビームレーザダイオードの回転調整前に前記コリメートレンズの位置調整を行って前記マルチビームレーザダイオードに対する前記コリメートレンズの位置決めを行う位置決めステップと、

前記マルチビームレーザダイオードの発光点の配列状態を測定する測定ステップと、

前記発光点の配列状態の測定に基づき前記設計基準方向に前記発光点の配列方向が一致するように前記マルチビームレーザダイオードを回転調整する回転調整ステップと、

前記コリメートレンズの位置を確認し、前記マルチビームレーザダイオードに対する位置に不具合があるときに再度前記コリメートレンズの位置決めを行って前記ベース部材に該コリメートレンズを固定する固定ステップと、

を含むことを特徴とするマルチビーム光源ユニットの組立方法。

【請求項 8】 前記コリメートレンズの位置調整が各発光点の光学特性の平均値に対して為されることを特徴とする請求項 6 又は請求項 7 に記載のマルチビーム光源ユニットの組立方法。

【請求項 9】 複数の発光点からマルチレーザビームを出射可能なマルチビームレーザダイオードを回転可能に支持すると共に該マルチビームレーザダイオードから出射されたマルチビームレーザを平行光束に変換するコリメートレンズを備えかつ画像形成装置本体部の基準面に突き合わされる基準面を有して前記画像形成装置本体部に取り付けられるベース部材が設けられ、該ベース部材に前記マルチビームレーザダイオードを位置決めした後、前記マルチビームレーザダイオードを回転させるこ

とにより、前記発光点の配列方向が設計的に予定された設計基準直線の方向に実質的に平行に調整されるマルチビーム光源ユニットが位置決めして取り付けられる位置決め基準部を有する画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル複写機、レーザプリンタ等の画像形成装置に用いられるマルチビーム光源ユニット及びその組立方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、デジタル複写機、レーザプリンタ等の画像形成装置には、レーザ走査光学装置を搭載したものが知られている。そのレーザ走査光学装置には、近時、書き込みの高精度化、書き込みの高速化の要求に伴って、マルチビームレーザダイオードを用いるものが主流となりつつある。

【0003】図1はそのレーザ走査光学装置の概略図であり、その図1において、1はマルチビーム光源ユニット、2はポリゴンミラー、3はfθレンズ、4は感光体（画像記録媒体ともいう）である。マルチビーム光源ユニット1はマルチビームレーザダイオード5とコリメートレンズ6とから大略構成されている。マルチビームレーザダイオード5は複数の発光点からマルチレーザビームPを出射する。そのマルチレーザビームPはコリメートレンズ6によって平行光束に変換される。そのマルチレーザビームPはポリゴンミラー2によって反射されて感光体4の表面（画像記録面ともいう）4aに導かれる。

【0004】そのポリゴンミラー2とfθレンズ3とは走査光学系の一部を構成し、そのマルチレーザビームPは、図2に示すように感光体4の表面4a上でその主走査方向Q1と直交する副走査方向Q2に所定ピッチX1を開けて主走査方向Q1に走査される。この種のレーザ走査光学装置では、感光体4の表面4aを多数行同時に走査して感光体4の表面4a上に書き込みが行われる。

【0005】そのレーザ走査光学装置には、書き込みの高精度化、書き込みの高速化に関連して、各レーザビームPの感光体4の表面4a上でのビームスポット11の径、コリメート性、隣接するビームスポット11の副走査方向Q2のピッチX1、主走査方向Q1の書き込み開始位置の精度の向上が要求され、その精度は、画像品質の高精度化の要求のもとで益々きびしいものが要求されつつある。

【0006】ところで、そのマルチビームレーザダイオード5は図3に示すようにその内部に発光部7を有する。その発光部7には複数の発光点、例えば4個の発光点7a～7dが設けられている。その発光点7a～7dは本来的には設計的に予定された仮想直線Q3上に間隔を開けて配列されるものである。その仮想直線Q3は、そのマルチビームレーザダイオード5の金属製ステ

ム8に形成されている鋭角状の一对の切り欠き9、10の先鋭点9a、10aを結ぶことによって与えられる。

【0007】従来のこの種のマルチビームレーザダイオード5では、各発光点7a～7dの間隔が広く、感光体4の表面4a上にマルチレーザビームを投影したときにそのビームスポット11の副走査方向Q2のピッチX1が大きくなって、画像品質が粗くなるという不都合があるため、図4に示すように感光体4の表面4a上で主走査方向Q1に対してビームスポット11の配列方向（直線）Q3'が斜めになるように走査光学系（図示を略す）の光軸回りにマルチビームレーザダイオード5を回転調整することによって、副走査方向Q2のピッチX1を調整し、副走査方向Q2の書き込み密度（記録密度）を上げて画像品質の向上を図っている。

【0008】しかしながら、ビームスポット11の配列方向（直線）Q3'が副走査方向Q2に対して斜めにずれるようにマルチビームレーザダイオード5を回転調整して、書き込み密度を向上させることとすると、同時に各発光点7a～7dを駆動して書き込みを行った場合に、感光体4の表面4a上でのビームスポット11の主走査方向Q1の書き込み開始位置がずれることになり、かえって、画像品質が劣化する。

【0009】そこで、この種のレーザ走査光学装置では、感光体4の表面4a上での書き込み開始位置を各ビームスポット毎に揃えるために、例えば、各レーザビームの走査位置を検出する検出センサ12を各ビームレーザ毎に対応させて配置し、各検出センサ12の受光タイミングに基づいて各発光点7a～7dの発光を制御するようにしている。

【0010】すなわち、時刻 $t=t_0$ で先頭のビームスポット11を検出してから各ビームスポット11の検出時点から時間 $t_0'$ 後に各発光点7a～7dの発光制御を行うことにより、感光体4の表面4aへの主走査方向Q1の書き込み開始位置を揃えている。

【0011】また、各発光点7a～7dに対応させて検出センサ12をそれぞれ設ける代わりに、図5(a)に示すように主走査方向Q1に最も先行するビームスポット11に対応させて検出センサ12を設けると共に、各ビームスポット11の時間的ズレ $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ をあらかじめ求め、図示を略す遅延制御回路により図5(b)に示すようにその最も先行するビームスポット11の検出センサ12による検出時点から残余の発光点7b～7dの発光をその時間的ズレに対応させて遅らせることにより、図5(a)に示すように感光体4の表面4a上での書き込み開始位置でのビームスポット11を副走査方向に揃えるようにしている。

【0012】しかしながら、この種の走査光学装置では、書き込み開始位置を揃えるための制御回路が複雑化し、コストアップとなるという不都合を招く。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近時、従来に較べて発光点 7 a ~ 7 d の間隔が狭いマルチビームレーザダイオード 5 が開発されつつある。この種のマルチビームレーザダイオード 5 を有するマルチビーム光源ユニットでは、発光点 7 a ~ 7 d の位置のばらつきは小さいと考えられ、この種のマルチビーム光源ユニットでは、一对の切り欠き 9、10 により規定される仮想直線 Q 3 上に発光点 7 a ~ 7 d が存在しているときに設計的に予定された設計基準直線 10 の方向に発光点 7 a ~ 7 d が配列されているものとして走査光学系にセットされるように設計し、画像形成装置本体部にそのまま取り付けることが考えられる。

【0014】しかしながら、それでも、このマルチビームレーザダイオード 5 はその製造工程上の誤差によって、発光点 7 a ~ 7 d が誤差なく仮想直線 Q 3 上に乗っていることは希であり、図 6 に示すように、発光点 7 a ~ 7 d を結ぶ配列方向（直線）Q 4 が仮りに存在するとしても、その配列方向 Q 4 と仮想直線 Q 3 とは僅かながら傾いており、何らの調整を必要とすることなく発光点 7 a ~ 7 d の配列方向を設計基準直線 20 の方向に揃えることは困難である。なお、ここで、符号  $\theta$  はその傾き角度を示している。

【0015】また、走査光学系を搭載する画像形成装置本体部にマルチビームレーザダイオード 5 を取り付ける場合に取り付け誤差が存在するため、副走査方向 Q 2 に対して配列方向 Q 4 が所定角度となるようにマルチビームレーザダイオード 5 を光軸回りに回転調整して取り付けることができるようにすることが望ましい。

【0016】本発明は、上記の事情に鑑みて為されたもので、その目的とするところは、走査光学系の主走査方向 30 に対するマルチビームレーザダイオードの発光点の配列方向を設計的に予定された設計基準直線方向に揃えることのできるマルチビーム光源ユニット及びその組立方法を提供することにある。ことに、マルチビームレーザダイオードの配列方向を走査光学系の副走査方向に容易にかつ設計上の要求精度に支障を生じることなく調整することのできるマルチビーム光源ユニット及びその組立方法を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載のマルチビーム光源ユニットは、複数の発光点からマルチビーム 40 を出射可能なマルチビームレーザダイオードを回転可能に支持すると共に該マルチビームレーザダイオードから出射されたマルチビームレーザを平行光束に変換するコリメートレンズを備えかつ画像形成装置本体部の基準面に突き合わされる基準面を有して前記画像形成装置本体部に取り付けられるベース部材が設けられ、該ベース部材に前記マルチビームレーザダイオードを位置決めした後、前記マルチビームレーザダイオードを回転さ 50 せることにより、前記発光点の配列方向が設計的に予定

された設計基準直線 10 の方向に実質的に平行に調整されることを特徴とする。

【0018】請求項 1 に記載のマルチビーム光源ユニットによれば、画像形成装置本体部の基準面に突き合わされる基準面をベース部材に設け、マルチビームレーザダイオードの発光点の配列方向の調整を光源ユニット単独で行ってから、画像形成装置本体部に取り付ける構成としたので、画像形成装置本体部へのマルチビーム光源ユニットの取り付け作業を迅速にかつ容易に行うことができる。

【0019】また、画像形成装置のマルチビーム光源ユニットが故障した場合でも、マルチビーム光源ユニットを交換するのみで、故障を修理することができるので、修理交換作業が容易となる。

【0020】請求項 2 に記載のマルチビーム光源ユニットは、前記設計基準直線 20 の方向が副走査方向であることを特徴とする。

【0021】請求項 2 に記載のマルチビーム光源ユニットによれば、各発光点の配列方向を画像形成装置本体部に取り付ける前に予め副走査方向に揃えることができるので、画像形成装置本体部にマルチビーム光源ユニットを取り付けてから副走査方向のビームスポットのピッチを調整するという調整操作、ビームスポットのピッチ調整により主走査方向にずれた書き込み開始位置を補償するために、画像形成装置本体部に各ビームレーザの走査位置を検出する検出センサを各レーザビーム毎に設けて、各レーザビーム毎に書き込み開始位置を制御するという複雑な構成、各レーザビームの主走査方向の時間的遅延を測定して遅延回路によりレーザビームの駆動制御を行うという複雑な構成を避けることができ、部品点数の低減、画像形成装置本体部への取り付けに要する組立時間の短縮、低コスト化を図ることができる。また、ソフトウェアによる制御の簡単化も図ることができる。

【0022】請求項 3 に記載のマルチビーム光源ユニットは、前記マルチビームレーザダイオードはステムを有し、該ステムには位置決め用係合部が設けられ、前記ベース部材には前記ステムの位置決め穴と突き当て基準面とが設けられると共に、前記位置決め用係合部に係合される被係合部を有して前記ステムを押圧する押圧板が取り付けられ、前記マルチビームレーザダイオードが前記押圧板を操作することにより前記位置決め基準穴を中心にして回転調整されることを特徴とする。

【0023】請求項 4 に記載のマルチビーム光源ユニットは、前記ステムに設けられた位置決め用係合部が切り欠きであり、前記被係合部が前記切り欠きに係合する被係合凸片であることを特徴とする。

【0024】請求項 5 に記載のマルチビーム光源ユニットは、前記ステムに設けられた位置決め用係合部が係合凸片であり、前記被係合部が前記係合凸片に係合する被係合切り欠きであることを特徴とする。

【0025】請求項3ないし請求項5に記載のマルチビーム光源ユニットによれば、マルチビームレーザダイオードそのものを押圧板を介して回転させることにしたので、その回転調整を容易に行うことができる。

【0026】請求項6に記載のマルチビーム光源ユニットの組立方法は、複数の発光点からマルチレーザビームを出射可能なマルチビームレーザダイオードを回転可能に支持すると共に該マルチビームレーザダイオードから出射されたマルチビームレーザを平行光束に変換するコリメートレンズを備えかつ画像形成装置本体部の基準面に突き合わされる基準面を有して前記画像形成装置本体部に取り付けられるベース部材が設けられ、該ベース部材に前記マルチビームレーザダイオードを位置決めした後、前記マルチビームレーザダイオードを回転させることにより、前記発光点の配列方向が設計的に予定された設計基準直線の方に実質的に平行に調整されるマルチビーム光源ユニットの組立方法であって、前記マルチビームレーザダイオードの前記発光点の配列状態を測定する測定ステップと、前記発光点の配列状態の測定に基づき前記設計基準直線の方に前記発光点の配列方向が一致するように前記ベース部材に対して前記マルチビームレーザダイオードを回転調整する回転調整ステップと、前記マルチビームレーザダイオードの回転調整後に前記ベース部材に対する前記コリメートレンズの位置調整を行って前記マルチビームレーザダイオードに対する前記コリメートレンズの位置決め固定を行う位置決め固定ステップと、を含むことを特徴とする。

【0027】請求項6に記載のマルチビーム光源ユニットの組立方法によれば、発光点の配列状態の調整を行った後に、コリメートレンズの位置調整を行うこととしたので、全体としての調整時間の短縮化を図ることができる。

【0028】請求項7に記載のマルチビーム光源ユニットの組立方法は、複数の発光点からマルチレーザビームを出射可能なマルチビームレーザダイオードを回転可能に支持すると共に該マルチビームレーザダイオードから出射されたマルチビームレーザを平行光束に変換するコリメートレンズを備えかつ画像形成装置本体部の基準面に突き合わされる基準面を有して前記画像形成装置本体部に取り付けられるベース部材が設けられ、該ベース部材に前記マルチビームレーザダイオードを位置決めした後、前記マルチビームレーザダイオードを回転させることにより、前記発光点の配列方向が設計的に予定された設計基準直線の方に実質的に平行に調整されるマルチビーム光源ユニットの組立方法であって、前記マルチビームレーザダイオードの回転調整前に前記コリメートレンズの位置調整を行って前記マルチビームレーザダイオードに対する前記コリメートレンズの位置決めを行う位置決めステップと、前記マルチビームレーザダイオードの発光点の配列状態を測定する測定ステップと、前記発

光点の配列状態の測定に基づき前記設計基準方向に前記発光点の配列方向が一致するように前記マルチビームレーザダイオードを回転調整する回転調整ステップと、前記コリメートレンズの位置を確認し、前記マルチビームレーザダイオードに対する位置に不具合があるときに再度前記コリメートレンズの位置決めを行って前記ベース部材に該コリメートレンズを固定する固定ステップと、を含むことを特徴とする。

【0029】請求項7に記載のマルチビーム光源ユニットの組立方法によれば、マルチビーム光源ユニットの組立工程において、ビームスポットの配列方向の調整とコリメートレンズの位置調整とを一緒に行うことができ、光源ユニットの組立作業の効率化を図ることができる。

【0030】請求項8に記載のマルチビーム光源ユニットの組立方法は、前記コリメートレンズの位置調整が各発光点の光学特性の平均値に対して為されることを特徴とする。

【0031】請求項8に記載のマルチビーム光源ユニットの組立方法によれば、各発光点の光学特性の平均位置にコリメートレンズを置くこととしたので、各発光点の光学特性のばらつきを小さくできる。

【0032】請求項9に記載の画像形成装置は、複数の発光点からマルチレーザビームを出射可能なマルチビームレーザダイオードを回転可能に支持すると共に該マルチビームレーザダイオードから出射されたマルチビームレーザを平行光束に変換するコリメートレンズを備えかつ画像形成装置本体部の基準面に突き合わされる基準面を有して前記画像形成装置本体部に取り付けられるベース部材が設けられ、該ベース部材に前記マルチビームレーザダイオードを位置決めした後、前記マルチビームレーザダイオードを回転させることにより、前記発光点の配列方向が設計的に予定された設計基準直線の方に実質的に平行に調整されるマルチビーム光源ユニットが位置決めして取り付けられる位置決め基準部を有する。

【0033】請求項9に記載の画像形成装置によれば、調整済みのマルチビーム光源ユニットを画像形成装置本体部に取り付ける際に、走査光学系に対する位置調整作業の簡略化を行うことができる。

【0034】

【発明の実施の形態】図7は本発明に係わるマルチビーム光源ユニットが取り付けられる取り付けブラケットの斜視図である。その図7において、20は取り付けブラケットである。この取り付けブラケット20はあらかじめ図30、図31に示す画像形成装置本体部に調整されて取り付け固定されている。

【0035】その取り付けブラケット20は底壁部21と起立壁部22と側壁部23、23とを有する。その底壁部21には一対の位置決め孔21a、21aとネジ挿通孔21b、21bとが形成されている。

【0036】その底壁部21の底面には図8に示すよう

に位置決め基準部 24 が形成されている。この位置決め基準部 24 は主走査方向を規定する主走査方向対応基準面 24 a を有している。この位置決め基準部 24 は後述する画像形成装置本体部としてのハウジングに形成された位置決め基準部に突き合わされる。

【0037】起立壁部 22 には円形貫通孔 25 が設けられている。その起立壁部 22 の背面には、図 9、図 10 に示すように一对の位置決め基準部 26、26 が貫通孔 25 を挟んでその両側に設けられている。この位置決め基準部 26、26 は位置決め基準部 24 の主走査方向対応基準面 24 a に対して実質的に垂直な副走査方向対応基準面 26 a を有している。また、起立壁部 22 に水平方向に延びる位置決め基準部 26' が設けられている。位置決め基準部 26' は位置決め基準部 24 の主走査方向対応基準面 24 a に対して実質的に平行な主走査方向対応基準面 26 a' を有している。一对の位置決め基準部 26、26 にはネジ挿通孔 27、27 がそれぞれ設けられている。

【0038】起立壁部 22 の背面側には円形貫通孔 25 と同心に円形状筒 28 が形成されている。その起立壁部 22 の背面側には図 11 に示すベース部材 30 が取り付けられる。このベース部材 30 はマルチビームレーザダイオード 31 を保持する。このベース部材 30 はその正面側に円形状筒 28 に挿通される円形状筒 32 を有する。円形状筒 28 の内径と円形貫通孔 25 の孔径とは同径であり、円形状筒 32 の外径は円形貫通孔 25 の孔径よりも若干小さく形成されている。

【0039】その円形状筒 32 にはコリメートレンズ 33 を支持する円弧状支持部 34 が形成されている。このコリメートレンズ 33 はマルチビームレーザダイオード 31 から出射されたマルチビームレーザ光を平行光束に変換する役割を果たし、コリメートレンズ 33 の円弧状支持部 34 への取り付けの詳細については後述する。

【0040】その円形状筒 32 はその中央に開口 35 を有する。円形状筒 32 にはマルチビームレーザ光を整形するアパーチャ部材 36 が装着される。円形状筒 32 には一对の切り欠き 32 a、32 a が開口 35 を挟んで形成されている。このアパーチャ部材 36 には水平方向に長く延びるスリット開口 36 a と一对の切り欠き 32 a、32 a に係合する一对の係合片 36 b、36 b とが形成されている。マルチビームレーザ光はこの開口 35 を通じてコリメートレンズ 33 に向けて出射される。

【0041】そのベース部材 30 の両側には一对の位置決め基準部 26、26 に対応する箇所一对の位置決め基準部 37、37 が形成されている。その位置決め基準部 37、37 にはネジ孔 38、38 がそれぞれ形成されている。

【0042】そのベース部材 30 の背面側には図 12 に示すように押圧板 40 を取り付けるための押圧板取り付け部 41 が形成されている。その押圧板 40 はその中央

に 4 個の押圧バネ片 40 a と 1 個の被係合部としての位置決め用被係合凸片 40 b と一对の貫通孔 40 c、40 c とを有する。

【0043】押圧板取り付け部 41 には開口 35 と同心の嵌合孔 42 が形成されている。この嵌合孔 42 にはステム 31 B の取り付け基準孔 42 a とステム 31 B の突き当て基準面 42 b とが形成されている。

【0044】ここでは、ベース部材 30 そのものの下面に位置決め基準部 30 a が設けられている。この位置決め基準部 30 a は主走査方向対応基準面 26 a' に衝合される。押圧板 40 には被把持部 40 d が設けられている。また、押圧板 40 の貫通孔 40 c、40 c はネジ 43 の軸部よりも若干大きな径とされている。マルチビームレーザダイオード 31 はその円筒状本体部 31 A を嵌合孔 42 に嵌合させると共にステム 31 B を取り付け基準孔 42 a に嵌合させて、突き当て基準面 42 b に押し当てる。

【0045】取り付け基準孔 42 a の孔径はステム 31 B の孔径よりも若干大きく形成されると共に、取り付け基準孔 42 a の深さはステム 31 B を突き当て基準面 42 b に押し付けたときにそのステム 31 B の背面が押圧板取り付け部 41 の背面から突出する程度とされている。

【0046】この嵌合孔 42 にはマルチビームレーザダイオード 31 の円筒状本体部 31 A が嵌合される。押圧板取り付け部 41 には嵌合孔 42 を挟んでその両側に、押圧板 40 の貫通孔 40 c、40 c に対向してネジ孔 41 a、41 a が形成されている。この貫通孔 40 c、40 c の孔径は後述するスプリングワッシャ付きのネジ 43 の軸部より若干大径である。

【0047】その押圧板 40 はマルチビームレーザダイオード 31 の円筒状本体部 31 A を嵌合孔 42 に嵌合させ、押圧バネ片 40 a をマルチビームレーザダイオード 31 のステム 31 B の背面に当てがって、ネジ 43、43 をネジ孔 41 a、41 a に螺合させることによって押圧板取り付け部 41 に後述する角度調整終了後に押圧固定される。[マルチビームレーザダイオード 31 の構成] マルチビームレーザダイオード 31 の円筒状本体部 31 A の内部には、図 13 に示すように台座 44 が設けられ、この台座 44 には長方形の発光チップ部（発光部）45 が設けられている。この発光チップ部 45 にはここでは 4 個の発光点 45 a ~ 45 d が設けられている。そのステム 31 B には鋭角形状の一对の切り欠き 46、46 が形成されている。その円筒状本体部 31 A の中心 O1' は発光点 45 a ~ 45 d の近傍に位置している。

【0048】その発光点 45 a ~ 45 d は本来的には仮想直線 Q 上に一定間隔を開けて配列されるものであるが、マルチビームレーザダイオード 31 の製造上の誤差によって発光点 45 a ~ 45 d を結ぶ配列方向 Q はそ



の仮想直線 Q3 に対して傾いている。その仮想直線 Q3 はその一对の切り欠き 46、46 の先鋭点 46a、46a を結ぶことによって与えられる。そのステム 31B には仮想直線 Q3 と直交する位置に位置決め用係合部としての矩形状の切り欠き 47 が形成されている。

【0049】この切り欠き 47 は押圧板 40 の係合片 40b と係合し、ベース部材 30 にマルチビームレーザダイオード 31 を取り付けの際の位置決め基準に用いられる。なお、この発明の実施の形態では、一对の切り欠き 46、46 の鋭角点を結ぶことによって仮想直線 Q3 を規定しているが、この代わりにステム 31B に鋭角形状の一对の凸部を設けることによって仮想直線 Q3 を規定しても良い。

【0050】また、なお、ステム 31B に位置決め用係合部としての矩形状の切り欠き 47 を形成することとしたが、この代わりに矩形状の係合用凸片を形成しても良い。この場合には、押圧板 40 に被係合凸片 40b を形成する代わりに、係合用凸片に係合する被係合切り欠きを形成することとする。

【0051】押圧板 40 はそのステム 31B の切り欠き 47 に係合片 40b が係合するようにしてステム 31B の背面に押し当てられ、ネジ 43 によりステム 31B がベース部材 30 の突き当て基準面 42b に押し付けられる。その押し付け力はマルチビームレーザダイオード 31 が嵌合孔 42 に対して回転可能な程度の大きさである。マルチビームレーザダイオード 31 は角度調整の際にベース部材 30 に対して回転されるもので、そのベース部材 30 は図 14、図 15 に示す自動調整装置の位置決め基準部材 66 にセットされる。

【0052】この位置決め基準部材 66 は位置決め基準面 66a、66b を有する。位置決め基準面 66a にはベース部材 30 の位置決め基準部 30a の基準面が突き当てられ、位置決め基準面 66b にはベース部材 30 の位置決め基準部 37 の基準面が突き当てられる。

【0053】[自動調整装置の要部構成] その図 14 において、符号 70 は制御回路（制御用パーソナルコンピュータ）、71 は CCD カメラである。CCD カメラ 71 は結像レンズ 48 と撮像素子 49 としての CCD とを有する。制御回路 70 は画像処理制御部 70a、メカニカル機構駆動部 70b、パルスモータ制御部 70c を有する。CCD カメラ 71 の出力信号は CCD カメラ駆動装置 72 に入力され、CCD カメラ 71 の出力信号は CCD カメラ駆動装置 72 を介して画像信号として画像処理制御部 70a に入力される。

【0054】メカニカル機構は、電磁弁 73、74、75、エアシリンダ 76、77、押圧アーム 79、80、エアチャック部 81 から概略構成されている。押圧アーム 79、80 はベース部材 30 を取り付けブラケット 20 の起立壁部 22 に押しつけ固定する押圧固定片部 79a、80a を有する。エアチャック部 81 は挟持ア

ーム 82、83 を有し、挟持アーム 82、83 は上下方向から被把持部 40d の端部を挟持する。そのエアチャック部 81 は支持台 84 に固定支持され、支持台 84 はパルスモータ 85 によって上下方向に駆動される。パルスモータ 85 にはマイクロメータ 78 が設けられ、支持台 84 はマイクロメータ 78 の先端に取り付けられている。

【0055】メカニカル機構駆動部 70b はパルス開閉信号を電磁弁 73、74、75 に向けて出力し、エアシリンダ 76、77 はその電磁弁 73、74 によってエアの供給方向が切り換えられ、これによって、押圧アーム 79、80 はベース部材 30 を取り付けブラケット 20 に押しつける方向とその逆方向とに切り換えられる。エアチャック部 81 はその電磁弁 75 によってエアの供給が切り換えられ、これによって、挟持アーム 82、83 は上下方向から被把持部 40d 端部を挟持する方向と、被把持部 40d の端部の挟持を解除する方向との間で駆動される。

【0056】パルスモータ制御部 70c はパルスモータ駆動装置 86 を制御し、パルスモータ 85 はそのパルス駆動モータ駆動装置 86 によって制御される。

【0057】この自動調整装置には、ここでは、照明光源 87 と照明レンズ鏡筒 88 とが設けられている。その照明レンズ鏡筒 88 には照明用レンズ 89 が設けられ、この照明用レンズ 89 には光ファイバ 90 を介して照明光源 87 の照明光が導かれる。その照明用レンズ 89 はその照明光を収束して発光チップ部 45 を照明するようになっている。

【0058】この発光チップ部 45 の照明光により反射された発光チップ部 45 の反射像を CCD カメラ 71 によって受像し、この発光チップ部 45 の端縁像（後述する）の傾きを計算することによってマルチビームレーザダイオード 31 のベース部材 30 に対する回転調整を行っても良い。これらの角度調整手順は後述することにし、先に各発光点 45a～45d を発光させて角度調整を行う角度調整の概略を説明する。

[マルチビーム光源ユニットの角度調整の概略説明] 図 16 はそのマルチビームレーザダイオードの調整方法に用いる調整装置の模式図である。この調整装置は、集光レンズ（結像レンズ）48 と撮像素子 49 とを有する。光源ユニット 19 はその位置決め基準部 30a の基準面が位置決め基準面 66a に突き合わされて調整装置にセットされる。

【0059】この調整装置に光源ユニット 19 をセットした状態で、光硬化型接着剤（紫外線硬化型接着剤）が塗布された円弧状支持部 34 にコリメータレンズ 33 を配置する。そのコリメータレンズ 33 は図示を略すコリメータレンズ把持アームに把持されて円弧状支持部 34 上の設計上予定された初期位置に配置される。これを仮調整という。そのコリメータレンズ把持アームは 3 軸方



向に独立制御可能な 3 軸移動ステージに設けられている。

【0060】この状態で、マルチビームレーザダイオード 31 の各端子 31c に駆動電圧を同時に印加する。これにより、各発光点 45a ~ 45d が発光されて画像記録面 4a に相当する撮像面 49a 上に、図 17 に示すように各発光点 45a ~ 45d に対応するビームスポット 52 ~ 55 が形成される。

【0061】ここでは、仮想直線 Q3 は設計上の取り付け誤差がないとしたときに副走査方向 Q2、すなわち、設計基準直線に一致している。各発光点 45a ~ 45d は製造上の誤差によってばらついており、各ビームスポット 52 ~ 55 の撮像面 49a 上での主走査方向 Q1 の位置、副走査方向 Q2 の間隔は一定ではないと考えられ、必ずしも、各ビームスポット 52 ~ 55 の配列状態としての配列方向 Q4 が存在するとは限らない。

【0062】そこで、ここでは、発光点 45a ~ 45d のうちの最も遠く離れている二個の発光点 45a、45d を結んで得られる（ビームスポット 52、55 を結んで得られる）直線を配列方向 Q4 とみなして、この配列方向 Q4 の仮想直線 Q3 に対する角度  $\theta$  を測定する。

【0063】すなわち、ビームスポット 52 とビームスポット 53 との副走査方向の間隔を  $x_2$ 、ビームスポット 52 とビームスポット 54 との副走査方向の間隔を  $x_3$ 、ビームスポット 52 とビームスポット 55 との副走査方向の間隔を  $x_4$  とし、ビームスポット 52 とビームスポット 53 との主走査方向の間隔を  $y_2$ 、ビームスポット 52 とビームスポット 54 との主走査方向の間隔を  $y_3$ 、ビームスポット 52 とビームスポット 55 との主走査方向の間隔を  $y_4$  とすると、角度  $\theta$  は以下の式に基づいて求められる。

【0064】 $\theta = \tan^{-1} (y_4 / x_4)$

この発光点 45a ~ 45d のうちの最も遠く離れている二個の発光点 45a、45d を結んで得られる直線（ビームスポット 52、55 を結んで得られる直線）を配列方向 Q4 とみなす代わりに、最小 2 乗法により近似直線を求めて、この最小 2 乗法により得られた近似直線を配列方向 Q4 として用いて、配列方向 Q4 の仮想直線 Q3 に対する角度  $\theta$  を求めても良い。

$$\theta = (\sum (x'_i \times y'_i) - \sum (x'_i \times y'_i) / N) / (\sum x'^2_i - (\sum x'_i)^2 / N)$$

符号 N は発光点の個数（ここでは  $N=4$ ）であり、符号  $x'_i$ 、 $y'_i$  は各発光点の X 方向、y 方向の位置、 $i=1$  から N である。

【0065】次に、このようにして求められた角度  $\theta$  に基づいて、マルチビームレーザダイオード 31 を角度  $\theta$  だけ回動させ、副走査方向 Q2 に配列方向 Q4 が一致するように調整する。

【0066】ビームスポット 52 ~ 55 の主走査方向 Q1 の間隔  $y_2 \sim y_4$  が規格  $\sigma$  外である場合、すなわち、

ビームスポットの配列状態が適正でない場合には、再度ベース部材 30 の角度調整を行うと共にコリメートレンズ 33 の位置調整を行う。この調整作業終了後、ネジ 43、43 を増し締めし、ベース部材 30 にマルチビームレーザダイオード 31 を回動不能に固定する。

【0067】次に、回転中心に対してコリメートレンズ 33 の光軸を一致させるためにコリメートレンズ 33 の x 方向位置調整、y 方向位置調整を行うと共に、コリメートレンズ 33 の z 方向位置（光軸方向位置）の調整を行う。このコリメートレンズ 33 の光軸方向位置調整は各発光点 45a ~ 45d をコリメートレンズ 33 の焦点位置（焦点面）に合わせて、コリメート性を高めるために行うものである。これを本調整という。これらの位置調整は既述の 3 軸移動ステージを用いて行う。

【0068】このコリメートレンズ 33 の位置調整は、各発光点 45a ~ 45d ごとに行ってその最適位置を求め、この最適位置の平均値を代表特性として用いるものであり、コリメートレンズ 33 はその平均値に位置される。

【0069】このコリメートレンズ 33 の位置調整後、図示を略す紫外線照射装置により、紫外線（UV 光）をコリメートレンズ 33 を上方から照射してコリメートレンズ 33 を透過した紫外線により紫外線硬化型樹脂を硬化させ、コリメートレンズ 33 を円弧状支持部 34 に接着固定する。

【0070】そして、マルチビームレーザダイオード 31 を消灯し、調整作業を終了する。

【0071】これらの調整作業によって、図 18 に示すように、ビームスポット 52 ~ 55 が実質的に副走査方向 Q2 に一直線に並び、画像記録面 4a 上での書き込み開始位置が揃えられることになる。このものによれば、ビームスポット 52 ~ 55 の書き込み開始位置が揃えられるので、画像形成装置本体部の制御回路、駆動回路の構成の簡単化を図ることができる。

【0072】すなわち、マルチビーム光源ユニット組立調整工程では、マルチビームレーザダイオード 31 の発光点 45a ~ 45d の配列状態を測定する測定と、発光点 45a ~ 45d の配列状態の測定に基づき設計基準方向に発光点 45a ~ 45d の配列方向が一致するようにマルチビームレーザダイオード 31 を回転調整する回転調整と、マルチビームレーザダイオード 31 の回転調整後にコリメートレンズ 33 の位置調整を行ってマルチビームレーザダイオード 31 に対するコリメートレンズ 33 の位置決めを行う位置決めとが行われる。なお、アパーチャ部材 36 はこの調整後に組み付けられる。

【0073】ここでは、配列状態としての配列方向 Q4 を評価することとしたが、ベース部材 30 を所定角度毎回転させて、主走査方向 Q1 の間隔（偏差） $y_2$ 、 $y_3$ 、 $y_4$  をそれぞれ求め、この偏差  $y_2$ 、 $y_3$ 、 $y_4$  のうちの最大偏差が最小となる角度  $\theta$  を発光点 45a ~ 4

10

20

30

40

50

5 d の配列方向 Q 4 とみなして、これによって、この方向にマルチビームレーザダイオード 3 1 を回転調整して、ビームスポット 5 2 ～ 5 5 の書き込み開始位置を描ける構成とすることもできる。

[マルチビーム光源ユニットの調整装置の詳細説明] 図 1 9 はその調整装置の光学系を模式的に示している。ここで、 $f_{co}$  はコリメートレンズ 3 3 の後側焦点距離、 $f_{co}'$  はコリメートレンズ 3 3 の前側焦点距離、 $f_1$  は集光レンズ 4 8 の前側焦点距離、 $f_1'$  は集光レンズ 4 8 の後側焦点距離である。撮像素子 4 9 の撮像面（エリア型受像面）4 9 a は集光レンズ 4 8 の後側焦点距離  $f_1$  に位置されている。その集光レンズ 4 8 の前側焦点位置はコリメートレンズ 3 3 の後側焦点位置に実質的に一致されている。

【0074】このように、光学系を配置すると、マルチビームレーザダイオード 3 1 の各発光点 4 5 a ～ 4 5 d から出射されたマルチレーザビームはコリメートレンズ 3 3 によって実質的に平行光束に変換され、全ての発光点 4 5 a ～ 4 5 d から出射された各レーザビームが集光レンズ 4 8 によって撮像面 4 9 a に実質的に拡大して集光結像される。従って、各ビームスポットの位置を高精度で測定することが可能となる。

【0075】図 2 0 はその撮像面 4 9 a に形成されたビームスポット 5 2 の拡大図を示している。その各ビームスポットの位置は重心位置を演算することによって求められる。そのビームスポット 1 1 の重心位置の演算の一例を以下に説明する。

【0076】撮像面 4 9 a の各画素を符号  $Z_{ij}$  によって定義する。 $Z_{1j}$ 、 $Z_{2j}$ 、…、 $Z_{ij}$ 、…、 $Z_{nj}$  は主走査方向 Q 1 に配列された画素を意味し、 $Z_{i1}$ 、 $Z_{i2}$ 、…、 $Z_{ij}$ 、…、 $Z_{im}$  は副走査方向 Q 2 に配列された画素を意味し、符号  $i$ （1 から  $n$  までの整数）は左側から数えて  $i$  番目を意味し、符号  $j$ （1 から  $m$  までの整数）は下から数えて  $j$  番目であることを意味している。

【0077】そこで、主走査方向 Q 1 に配列されている各画素  $Z_{1j}$ 、 $Z_{2j}$ 、…、 $Z_{ij}$  から出力された出力信号の総和  $W_j$ （ $W_j = Z_{1j} + Z_{2j} + \dots + Z_{ij} + \dots + Z_{nj}$ ）を副走査方向 Q 2 について  $j = 1$  から  $j = m$  まで順次求めると、副走査方向 Q 2 の光ビーム強度分布曲線 B 1 を求めることができる。また、副走査方向 Q 2 に配列されている各画素  $Z_{i1}$ 、 $Z_{i2}$ 、…、 $Z_{ij}$ 、…、 $Z_{im}$  から出力された出力信号の総和  $W_i$ （ $W_i = Z_{i1} + Z_{i2} + \dots + Z_{ij} + \dots + Z_{im}$ ）を主走査方向 Q 1 について  $i = 1$  から  $i = n$  まで順次求めると、主走査方向 Q 1 の光ビーム強度分布曲線 B 2 を求めることができる。

【0078】図 2 1 はこのビーム強度分布曲線 B 2 に対して閾値  $P_{1h}$  を設定し、この閾値  $P_{1h}$  を横切る強度に対応する主走査方向 Q 1 の画素の番地  $X_1$ 、 $X_2$  を特

定し、この番地  $X_1$  と番地  $X_2$  との和の平均値に相当する画素の番地  $X_{im}$  を求める。これにより、ビームスポット 1 1 の主走査方向の重心位置（中心位置） $O_1$  が求められる。同様の処理をビーム強度分布曲線 B 1 について行うことにより、副走査方向の重心位置（中心位置）が求められる。なお、その閾値  $P_{1h}$  はピーク  $P_{max}$  から  $e$ （自然対数）の 2 乗分の 1 のところに設定する。

【0079】このように、撮像面 4 9 a に結像されたビームスポット 1 1 の全体のビーム形状に基づいて、その重心位置を演算しているため、その演算精度を高めるために、撮像面 4 9 a 上での各ビームスポットの結像面積が画素の面積の十倍以上となるように光学系を構成することが望ましい。

【0080】すなわち、図 2 2 に示すように、撮像面 4 9 a 上でのビームスポットの主走査方向のビーム径を  $W_m$ 、撮像面 4 9 a 上でのビームスポット 1 1 の副走査方向のビーム径を  $W_s$ 、スリット開口 3 6 a を通過後のレーザビームの主走査方向のビーム径を  $D_m'$ 、同じく副走査方向のビーム径を  $D_s'$ 、マルチビームレーザダイオード 3 1 の発振波長を  $\lambda$  としたとき、

$$W_m = (f_1 \times \lambda) / (\pi \times D_m')$$

$$W_s = (f_1 \times \lambda) / (\pi \times D_s')$$

の式に基づき、主走査方向、副走査方向のビーム径を演算し、

$$\pi \times W_m \times W_s > \text{画素の面積} \times 10$$

となるように調整装置の光学系を設計する。

【0081】また、最も離れた発光点 4 5 a と発光点 4 5 d との主走査方向のピッチずれ量を  $PLDA_m$ 、発光点 4 5 a と発光点 4 5 d との副走査方向のピッチずれ量を  $PLDA_s$ 、撮像面 4 9 a 上での発光点 4 5 a のビームスポット 5 2 と発光点 4 5 d のビームスポット 5 5 との主走査方向のピッチを  $P_{ccdm}$ 、撮像面 4 9 a 上での発光点 4 5 a のビームスポット 5 2 と発光点 4 5 d のビームスポット 5 5 との副走査方向のピッチを  $P_{ccds}$  とし、 $P_{ccdm} = (f_1 / f_{co}) \times PLDA_m$ 、 $P_{ccds} = (f_1 / f_{co}) \times PLDA_s$  の式に基づき、ピッチずれ量を演算して、発光点 4 5 a のビームスポット 5 2 と発光点 4 5 d のビームスポット 5 5 とが撮像面 4 9 a からみでないように、以下の関係式を満足するように、光学系の倍率を設定する。

$$P_{ccdm} \times (N - 1) + W_m < L_m$$

$$P_{ccds} \times (N - 1) + W_s < L_s$$

ここで、 $L_m$  は横方向（主走査方向）の撮像面 4 9 a の全長、 $L_s$  は縦方向（副走査方向）の撮像面 4 9 a の全長、 $N$  は発光点の個数であり、ここでは、 $N = 4$  である。

【0082】このように光学系の倍率を設定すると、1 個の撮像素子 4 9 で 4 個の発光点 4 5 a ～ 4 5 d の評価を同時に行うことができることになり、効率的である。

【0083】また、発光点 4 5 a ～ 4 5 d を同時に点灯

させる場合、各発光点 45a～45d の発光出力が実質的に等しくなるように以下に説明する制御を行う。まず、各発光点 45a～45d の任意の 1 個を点灯させて、その点灯された発光点に基づく撮像素子 49 の出力を検出して基準出力 P1 として記憶する。

【0084】次に、そのすでに点灯されている発光点をそのままの状態として、残りの発光点のうちの 1 個を点灯させて撮像素子 49 の出力がその基準出力 P1 の 2 倍となるようにレーザ駆動制御回路を調整する。この制御調整を 4 個の発光点 45a～45d について順次行い、基準出力 P1 の 4 倍となるように、レーザ駆動制御回路を調整する。一般に、N 個の発光点がある場合には、図 23 に示すように基準出力 P1 の N 倍となるようにレーザ駆動制御回路を設定する。

【0085】このようにレーザ駆動制御回路を設定すれば、撮像素子 49a 上での各ビームスポットの強度を一定にすることができ、その各ビームスポット 52～55 の位置の評価を正確に行うことができることになる。

[ビームスポットの重心位置の計算方法の他の例]図 24 において、ビームスポットの主走査方向の重心位置を O1、副走査方向の重心位置を O2、主走査方向の 1 画素の大きさを G<sub>i</sub>、副走査方向の 1 画素の大きさを G<sub>j</sub>、副走査方向に積和して得られた閾値を P1h、主走査方向に積和して得られた閾値を P2h として、下記の式に基づきビームスポットの主走査方向の重心位置 O1、副走査方向の重心位置 O2 を求めても良い。閾値 P1h、P2h は最大値 P<sub>max</sub> の 1/e に設定する。

【0086】

【数 1】

$$O_1 = G_i \times \frac{\sum_{i=x_1}^{x_2} \{ (W_i - P_{1h}) \times i \}}{\sum_{i=x_1}^{x_2} (W_i - P_{1h})}$$

【0087】

【数 2】

$$O_2 = G_j \times \frac{\sum_{j=y_1}^{y_2} \{ (W_j - P_{2h}) \times j \}}{\sum_{j=y_1}^{y_2} (W_j - P_{2h})}$$

【0088】この計算方法によれば、高精度でビームスポットの中心位置を求めることができ、とくに、ビームスポットの形状がくずれている場合であっても、精度良くビームスポットの中心を求めることができる。

[マルチビームレーザダイオード 31 の角度調整手順の詳細説明…マルチビームレーザダイオード 31 を点灯さ

せて回転調整する場合]図 25、図 26 はその回転調整手順の説明図である。

【0089】図 25 に示すように、光源ユニット（マルチビームレーザダイオード 31 を仮止めしたベース部材 30）19 を調整装置の位置決め基準部材 66 にセットする（S. 1）。次に、図示を略すスタートスイッチをオンにする（S. 2）。すると、エアシリンダ 76、77 が駆動され、ベース部材 30 が位置決め基準部材 66 に押圧固定される（S. 3）。次いで、被把持部 40d が挟持アーム 82、83 によって挟持される（S. 4）。次に、レーザダイオード 31 の各端子 31C に図示を略すレーザ駆動コネクタを接続する（S. 5）。このレーザ駆動コネクタを図示を略すエアシリンダによって自動的に各端子 31C に接続しても良い。これによって、各発光点 45a～45d が点灯される（S. 6）。次に、コリメートレンズ 33 を円弧状支持部 34 に配置し、コリメートレンズ 33 の仮調整を行う（S. 7）。

【0090】各発光点 45a～45d が点灯されると、図 26 の手順で示す調整処理に移行する（S. 8）。

【0091】図 26 に示すように、各発光点 45a～45d が点灯されると、CCD 画像の取り込みが実行される（S. 81）。すなわち、画像処理制御部 70a に CCD の画像が取り込まれ、各ビームスポットの中心位置 O1、O2 が演算される（S. 82）。この中心位置 O1、O2 の演算には、図 20 を参照しつつ説明した重心位置の演算方法、図 24 を用いて説明した重心位置の演算方法のいずれを用いても良い。そして、次に、配列方向 Q4 の仮想直線 Q3 に対する傾き角 θ を演算する（S. 83）。この配列方向 Q4 の仮想直線 Q3 に対する傾き角 θ の演算には、この発明の実施の形態で説明したいずれのものをも用いることができる。

【0092】次に、傾き角 θ が規格内かどうかを判断する（S. 84）。この傾き角 θ が規格内の場合には調整を終了し、S. 9 に移行して、ネジ 43、43 を増し締めしてベース部材 30 にマルチビームレーザダイオード 31 を固定する。これは、自動・手動のいずれでも良い。

【0093】傾き角 θ が規格内にないときには、画像処理制御部 70a はパルスモータ回転駆動量を算出する（S. 85）。そのパルスモータ回転駆動量は、例えば回転中心 O1' からマイクロメータ 78 の中心軸までの距離 L0 と傾き角 θ とに基づいて算出する。そのパルスモータ回転駆動量データはパルスモータ制御部 70c に送信され、これによって、パルスモータ駆動装置 86 が制御され、パルスモータ 85 がそのパルスモータ回転駆動量分だけ回転駆動され、マイクロメータ 78 が昇降される（S. 86）。

【0094】マイクロメータ 78 の昇降に伴って、挟持アーム 82、83 が昇降し、これによって、マルチビ

ームレーザダイオード31が回転中心O1'を中心に回転される。

【0095】ネジ43と貫通孔40c、40cとの間には若干の遊びがあり、かつ、係合片40bが切り欠き47に係合しているため、しかも、マルチビームレーザダイオード31はベース部材30に回転可能に押し付けられている程度なので、マイクロメータ78が昇降すると、被把持部40dの端部に加わる上下方向の力によって、マルチビームレーザダイオード31が嵌合孔42の中心軸を中心にして回転される。

【0096】そして、S. 81に移行して、再度S. 81ないしS. 84の処理を繰り返し、S. 84において、傾き角θが規格内に入ったときには、S. 9に移行し、傾き角θがなお規格外のときには、S. 85以降の処理を繰り返す。

【0097】S. 9のネジ43、43の増し締めによるマルチビームレーザダイオード31のベース部材30への固定が終了すると、挟持アーム82、83による被把持部40dの挟持を解放する(S. 10)。

【0098】その後、傾き角θが規格内にあるか否かの検査を行い(S. 11)、傾き角θが規格外のときには、ネジ43、43を緩めて再度S. 8に移行し、S. 8～S. 11の処理を繰り返す。

【0099】S. 11において、傾き角θが規格内にあるときには、S. 12に移行して、コリメートレンズ33の本調整を行う。そして、発光点45a～45dの消灯を行った後(S. 13)、各端子31cからレーザー駆動コネクタを取り外す(S. 14)。その後、位置決め基準部材66に対するベース部材30の押圧固定を解除する(S. 15)。そして、調整装置から光源ユニット19を取り外す(S. 16)。

[マルチビームレーザダイオード31の回転調整手順の説明…発光チップ部の端縁像を見て回転調整する場合]  
図27、図28は発光チップ部45の端縁像の傾きを測定することによってマルチビームレーザダイオード31のベース部材30に対する回転調整手順の説明図である。

【0100】図27に示すように、マルチビームレーザダイオード31をベース部材30にネジ43、43によって仮止めした光源ユニット19を調整装置の位置決め基準部材66にセットする(S. 1')。次に、図示を略すスタートスイッチをオンにする(S. 2')。次いで、ベース部材30を位置決め基準部材66に押圧固定し(S. 3')、次いで、被把持部40dを挟持アーム82、83によって挟持する(S. 4')。次いで、照明光源87を点灯させる(S. 5')。この照明光源87によって、図29(a)、(b)に示す発光チップ部45の像が受像される(S. 6')。

【0101】画像処理制御部70aはこの発光チップ部の像を取り込む(S. 61')。次いで、画像処理部70

aは二値化処理を行い(S. 62')、エッジ検出を行う(S. 63')。これによって、発光チップ部45の端縁像45p、45q、45r、45sが強調される。この端縁像45p、45q、45r、45sの各角点45p'、45q'、45r'、45s'の座標値(x1'、y1')、(x2'、y2')、(x3'、y3')、(x4'、y4')に基づき、傾き直線Q4の傾き角θを下記演算式に基づき演算する(S. 64')。

【0102】

【数3】

$$x_3 > x_4 \quad \theta = \tan^{-1} \left( \frac{y_3 - y_2}{x_3 - x_2} \right)$$

【0103】

【数4】

$$x_3 < x_4 \quad \theta = (-1) \times \tan^{-1} \left( \frac{y_1 - y_3}{x_1 - x_3} \right)$$

【0104】次に、傾き角θが規格内にあるか否かを判断し(S. 65')、この傾き角θが規格内の場合には調整を終了し、ネジ43、43を増し締めし(S. 7')、ベース部材30にマルチビームレーザダイオード31を固定する。

【0105】傾き角θが規格内にないときには、パルスモータ回転駆動量を算出し(S. 66')、そのパルスモータ回転駆動量分だけ、マイクロモータ78が昇降される(S. 67')。

【0106】これによって、挟持アーム82、83が昇降し、ベース部材30が回転中心O1'を中心に回転される。そして、S. 61'に移行して、再度S. 61'ないしS. 65'の処理を繰り返し、S. 65'において、傾き角θが規格内に入ったときには、S. 7'に移行し、傾き角θがなお規格外のときには、S. 66'以降の処理を繰り返す。

【0107】S. 7'のネジ43、43の増し締めによるマルチビームレーザダイオード31のベース部材30への固定が終了すると、挟持アーム82、83による被把持部30dの挟持を解放し(S. 8')、その後、傾き角θが規格内にあるか否かの検査を行い(S. 9')、傾き角θが規格外のときには、ネジ43、43を緩めて再度S. 6'に移行し、S. 6'～S. 9'の処理を繰り返す。

【0108】S. 9'において、傾き角θが規格内にあるときには、S. 10'に移行して、照明光源87の消灯を行った後、位置決め基準部材66に対するベース部材30の押圧固定を解除する(S. 11')。その後、調整装置から光源ユニット19を取り外す(S. 12')。

【0109】なお、この端縁像に基づく回転調整では、CCDカメラ71を用いて撮像し、自動的に回転調整を行うことにしたが、目視により回転調整を行う構成とし

10

20

30

40

50

ても良い。

[マルチビーム光源ユニット 19 のコリメートレンズ 33 の調整方法] コリメートレンズ 33 の位置調整は、発  
光チップ部 45 の端縁像の測定に基づく回転調整後に行  
う。コリメートレンズ 33 は図示を略す整列供給装置に  
整列され、1 個ずつ図示を略すコリメータレンズ把持ア  
ームにより整列供給装置から取り出され、円弧状支持部  
34 に搬送される。円弧状支持部 34 には光硬化型接着  
剤（紫外線硬化型接着剤）が塗布され、そのコリメータ  
レンズ 33 は円弧状支持部 34 上の設計上予定された初  
期位置に配置される。

【0110】次に、回転中心に対してコリメートレンズ  
33 の光軸を一致させるためにコリメートレンズ 33 の  
x 方向位置調整、y 方向位置調整を行うと共に、コリメ  
ートレンズ 33 の z 方向位置（光軸方向位置）の調整を  
行う。このコリメートレンズ 33 の光軸方向位置調整は  
各発光点 45 a ~ 45 d をコリメートレンズ 33 の焦点  
位置（焦点面）に合わせて、コリメート性を高めるため  
に行うものである。

【0111】このコリメートレンズ 33 の位置調整は、  
各発光点 45 a ~ 45 d ごとに行ってその最適位置を求  
め、この最適位置の平均値を代表特性として用いるもの  
であり、コリメートレンズ 33 はその平均値に位置され  
る。

【0112】このコリメートレンズ 33 の位置調整後、  
図示を略す紫外線照射装置の光ファイバーにより、平行  
光束としての紫外線（UV 光）をコリメートレンズ 33  
の上方から照射してコリメートレンズ 33 を透過した紫  
外線により紫外線硬化型樹脂を硬化させつつエア冷却  
し、コリメートレンズ 33 を円弧状支持部 34 に接着固  
定する。

[画像形成装置本体部の概略構成] 図 30、図 31 は画像  
形成装置本体部のハウジングの概略構成を示し、図 30  
は光源ユニット 19 をハウジング 56 に取り付ける前の  
状態を示し、図 31 は光源ユニット 19 をハウジング 56  
に取り付けた状態を示す。

【0113】このハウジング 56 には走査光学系 57 が  
搭載されている。その走査光学系 57 はポリゴンミラー  
58 と f  $\theta$  レンズ 59 とから概略構成されている。その  
ハウジング 56 の底壁には位置決め基準部 60 が設けら  
れている。この位置決め基準部 60 には一対の位置決め  
ピン 61、61 と一対のネジ孔 62、62 とが図 30 に  
示すように形成されている。取り付けブラケット 20 は  
図 30 に示すようにその位置決め基準部 24 の基準面が  
位置決め基準部 60 の基準面に突き合わされ、かつ、位  
置決めピン 61、61 により位置決めされて、ネジ 63  
により位置決め基準部 60 にあらかじめ固定されてい  
る。

【0114】そのハウジング 56 の一側壁には主走査方  
向 Q1 に沿う方向に延びる開口 64 が形成され、マルチ

ビームレーザダイオード 31 を駆動して同時に各発光点  
45 a ~ 45 d を発光させると、マルチレーザビームが  
ポリゴンミラー 58 により主走査方向 Q1 に偏向されて  
f  $\theta$  レンズ 59、開口 64 を透過して記録媒体としての  
感光体ドラム 65 の感光面 65 a に照射され、その感光  
面 65 a に 4 個のビームスポット 11 が形成される。こ  
の 4 個のビームスポット 11 は、マルチビームレーザダ  
イオード 31 の各発光点 45 a ~ 45 d が副走査方向 Q  
2 に調整されているので、感光面 65 a 上で副走査方向  
Q2 に実質的に揃っている。

【0115】その光源ユニット 19 は図 32 に示すよう  
にスプリングワッシャ付きのネジ 47' により起立壁部  
22 に固定され、これによって、光源ユニット 19 が図  
31 に示すように画像形成装置本体部に組み付けられ  
る。

【0116】

【発明の効果】本発明のマルチビーム光源ユニットによ  
れば、画像形成装置本体部の基準面に突き合わされる基  
準面をベース部材に設け、マルチビームレーザダイオード  
の発光点の配列方向の調整を光源ユニット単独で行っ  
てから、画像形成装置本体部に取り付ける構成としたの  
で、画像形成装置本体部へのマルチビーム光源ユニット  
の取り付け作業を迅速にかつ容易に行うことができる。

【0117】特に、各発光点の配列方向を画像形成装置  
本体部に取り付ける前に予め副走査方向に揃えることに  
すれば、画像形成装置本体部にマルチビーム光源ユニッ  
トを取り付けてから副走査方向のビームスポットのピッ  
チを調整するという調整操作、ビームスポットのピッチ  
調整により主走査方向にずれた書き込み開始位置を補償  
するために、画像形成装置本体部に各レーザビームの走  
査位置を検出する検出センサを各レーザビーム毎に設け  
て、各レーザビーム毎に書き込み開始位置を制御するとい  
う複雑な構成、各レーザビームの主走査方向の時間的  
遅延を測定して遅延回路によりレーザビームの駆動制御  
を行うという複雑な構成を避けることができ、部品点数  
の低減、画像形成装置本体部への取り付けに要する組立  
時間の短縮、低コスト化を図ることができる。また、ソ  
フトウェアによる制御の簡単化も図ることができる。

【0118】本発明のマルチビーム光源ユニットの組立  
方法によれば、マルチビーム光源ユニットの組立工程に  
おいて、ビームスポットの配列方向の調整とコリメート  
レンズの位置調整とを一緒に行うことができ、光源ユニ  
ットの組立作業の効率化を図ることができる。また発光  
点の配列状態の調整を行った後に、コリメートレンズの  
位置調整を行うことにすれば、全体としての調整時間の  
短縮を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 走査光学系の概略構成を示す模式図である。

【図 2】 画像記録面上でのビームスポットの配列状態  
を示す模式図である。

【図 3】 マルチビームレーザダイオードの発光点の配列状態を説明するための模式図である。

【図 4】 画像記録面上での書き込み開始位置の制御の一例を説明するための説明図である。

【図 5】 画像記録面上での書き込み開始位置の制御の他の例を説明するための説明図であり、(a) はビームスポットの配列方向と書き込み開始位置との関係を示す図であり、(b) はその発光点の発光タイミングを説明するためのタイミング図である。

【図 6】 マルチビームレーザダイオードの発光点の配列方向と設計基準方向との傾きを説明するための図である。

【図 7】 本発明に係わる画像形成装置本体部にあらかじめ取り付けられる取り付けブラケットの斜視図である。

【図 8】 図 7 に示す取り付けブラケットの正面図である。

【図 9】 図 7 に示す取り付けブラケットの背面図である。

【図 10】 図 7 に示す取り付けブラケットの平面図である。

【図 11】 本発明に係わる光源ユニットを正面側から目視したときの分解斜視図である。

【図 12】 本発明に係わる光源ユニットを背面側から目視したときの分解斜視図である。

【図 13】 図 11 に示すマルチビームレーザダイオードの拡大平面図である。

【図 14】 本発明に係わるマルチビーム光源ユニットの自動調整装置の要部構成を示す図である。

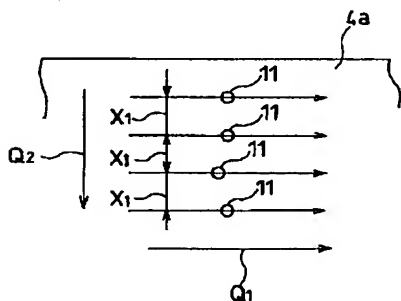
【図 15】 図 14 に示す位置決め基準部材に光源ユニットが取り付けられた状態を示す部分拡大図である。

【図 16】 図 14 に示す光源ユニットの調整装置の概略図である。

【図 17】 図 14 に示す撮像面に結像されたビームスポットの配列状態を示す説明図である。

【図 18】 図 14 に示す調整装置によって調整されたビームスポットの配列状態を示す説明図である。

【図 2】



【図 19】 図 16 に示す調整装置の光学系の模式図である。

【図 20】 図 16 に示す撮像面に形成されたビームスポットの一例を示す模式図である。

【図 21】 図 20 に示す光ビーム分布曲線から重心位置を求めるための一例を示す説明図である。

【図 22】 ビームスポットと撮像面の大きさとの関係を説明するための模式図である。

【図 23】 各発光点の出力を描えるための一例をグラフ化して示した図である。

【図 24】 ビームスポットの重心位置の計算方法の他の例を説明するための説明図であって、レーザービームの分布曲線を示す図である。

【図 25】 図 14 に示す自動調整装置の工程の説明を示すフローチャート図である。

【図 26】 図 25 に示す調整処理の詳細手順を説明するためのフローチャート図である。

【図 27】 図 14 に示す自動調整装置の他の工程の説明を示すフローチャート図である。

【図 28】 図 27 に示す調整処理の詳細手順を説明するためのフローチャート図である。

【図 29】 図 26 に示す照明光源を照明することによって得られた端縁像の説明図であって、(a) はその端縁像が設計基準直線に対して左側に傾いている場合を示し、(b) はその端縁像が設計基準直線に対して左側に傾いている場合を示す。

【図 30】 図 11 に示す光源ユニットが取り付けられる画像形成装置本体部の概略構成を示す斜視図である。

【図 31】 図 11 に示す光源ユニットが取り付けられた画像形成装置本体部の概略構成を示す斜視図である。

【図 32】 図 31 に示す光源ユニットの取り付けブラケットへの取り付け状態を説明するための拡大図である。

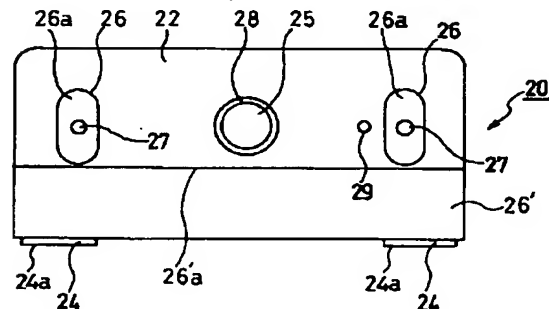
【符号の説明】

30 ベース部材

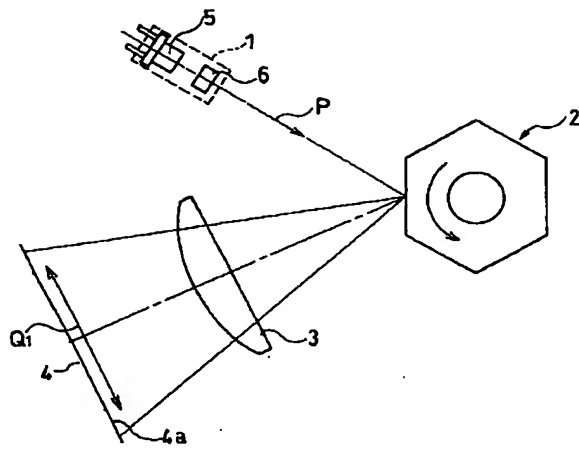
31 マルチビームレーザダイオード

33 コリメートレンズ

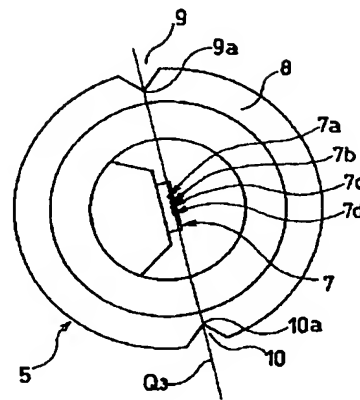
【図 9】



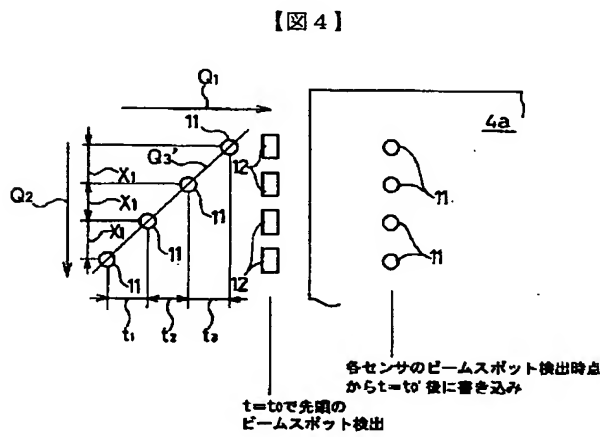
【図1】



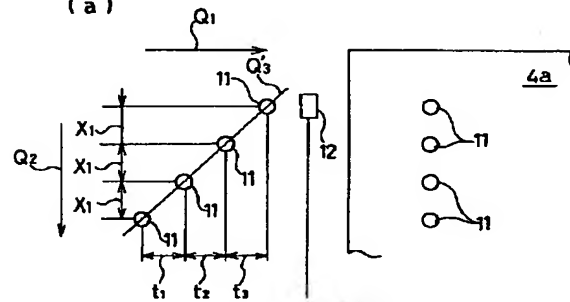
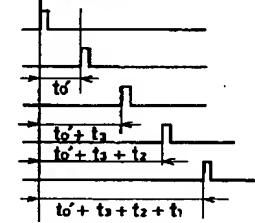
【図3】



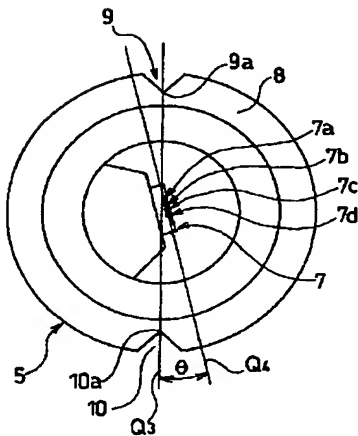
【図5】



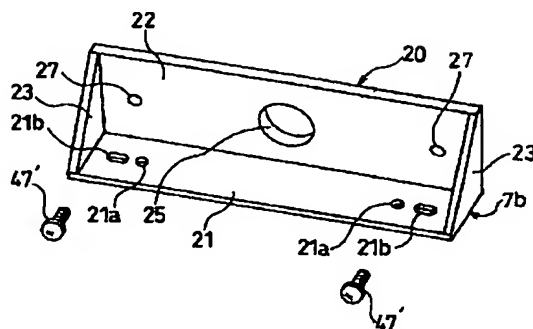
(a)

(b)  $t=t_0$ で先頭のビームスポット11検出

【図6】

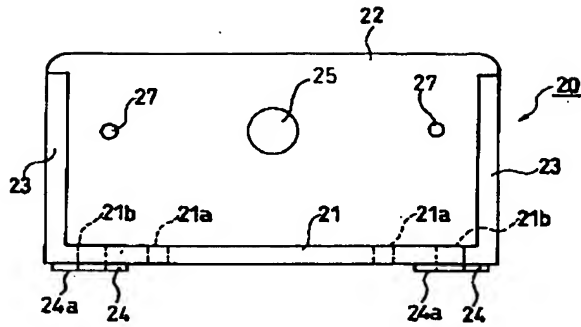


【図7】

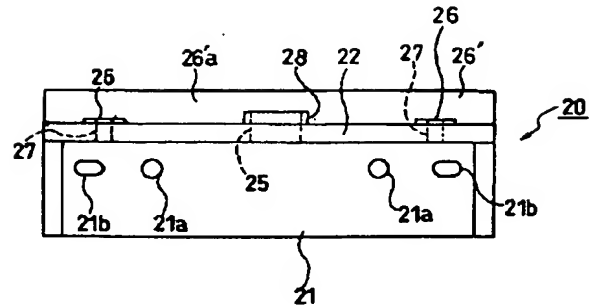




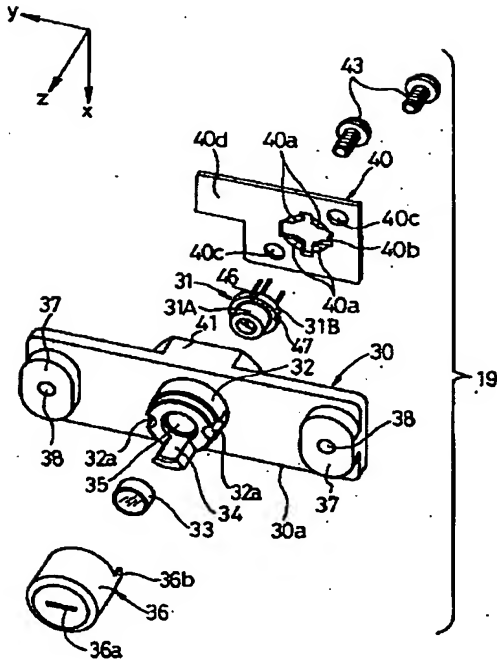
【図 8】



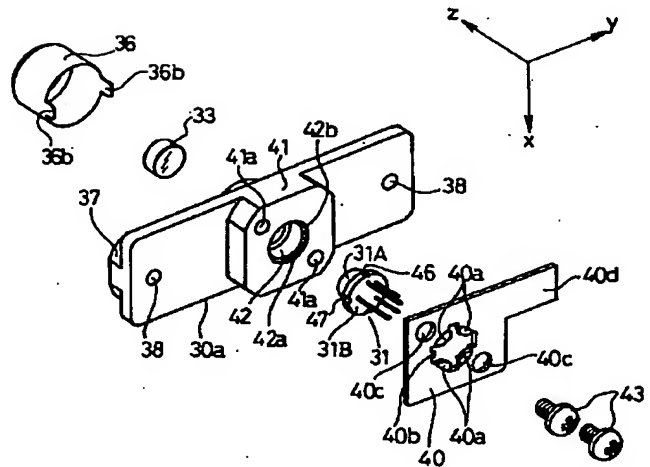
【図 10】



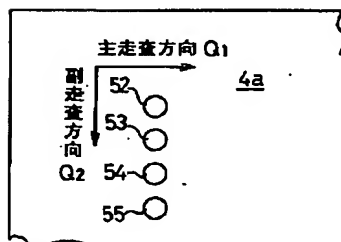
【図 11】



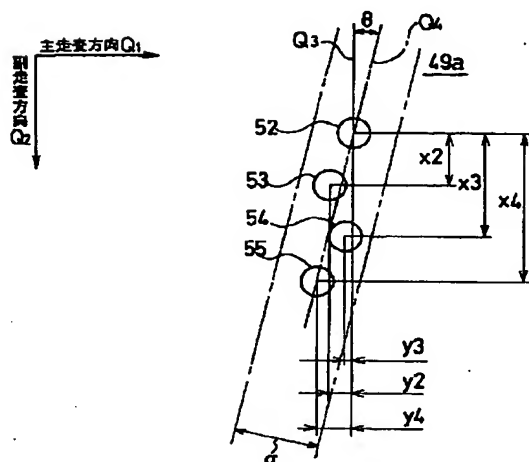
【図 12】



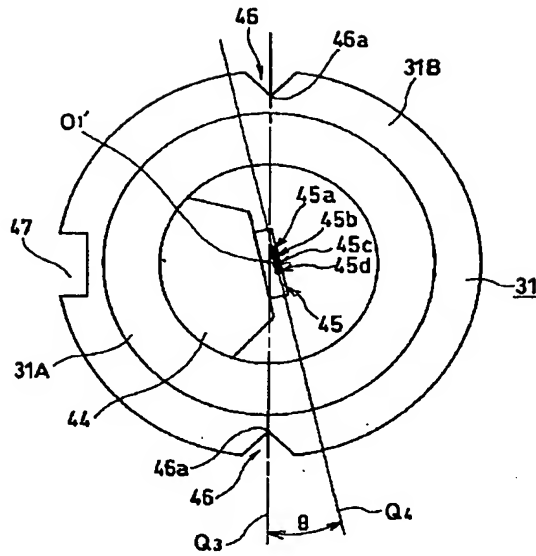
【図 18】



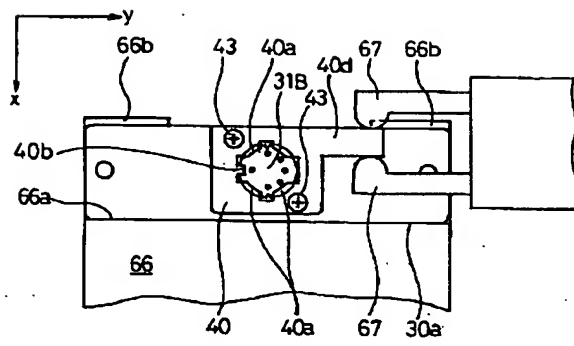
【図 17】



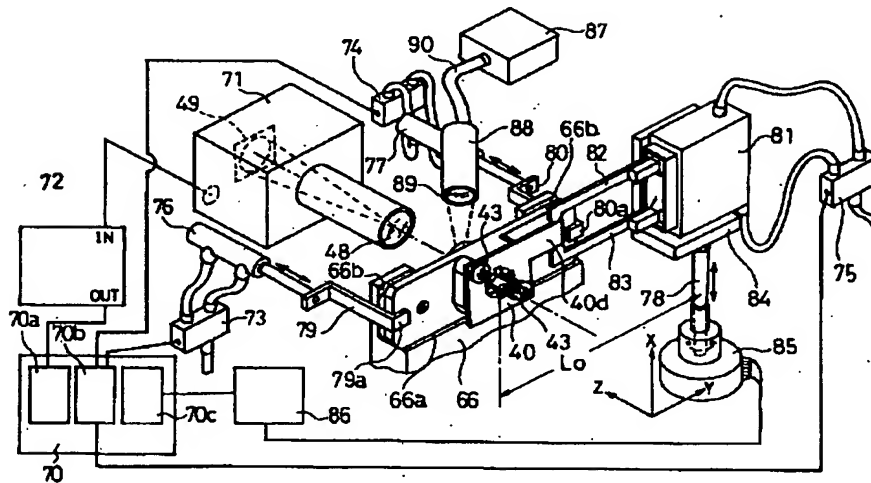
【図13】



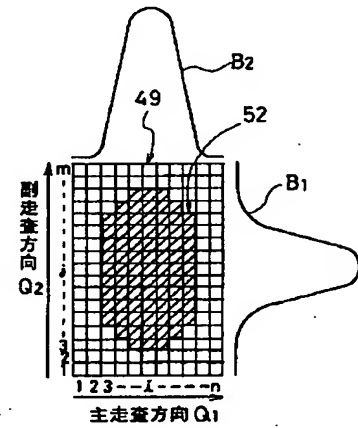
【図15】



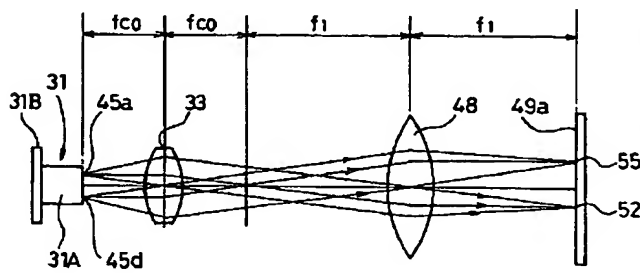
【図14】



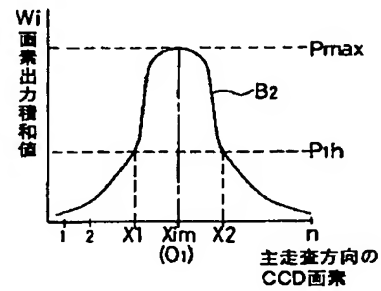
【図20】



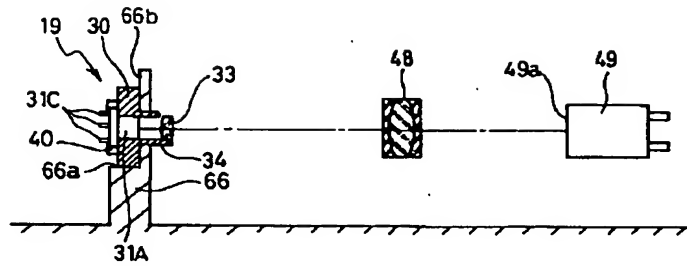
【図19】



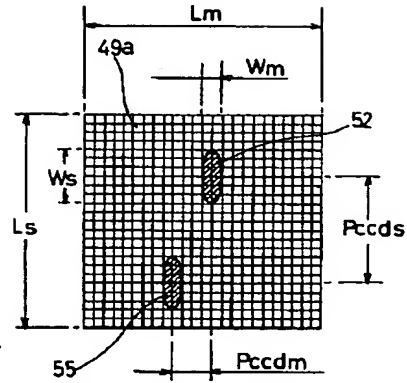
【図21】



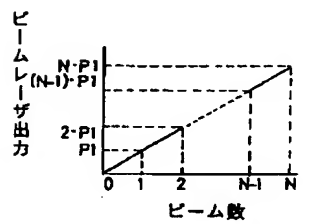
【図 16】



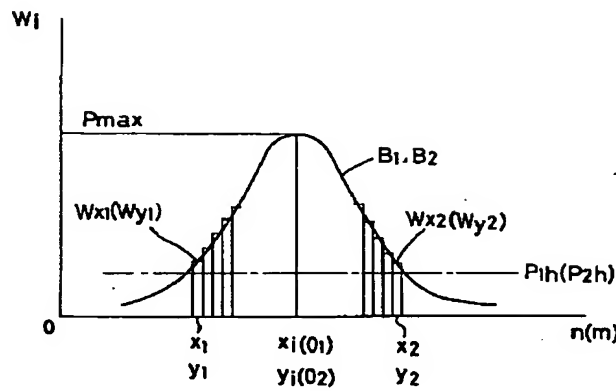
【図 22】



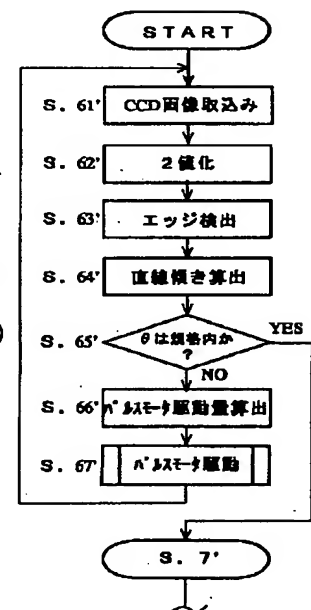
【図 23】



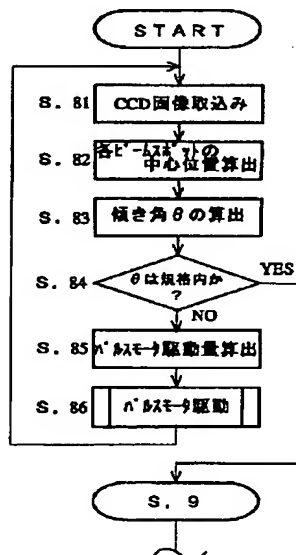
【図 24】



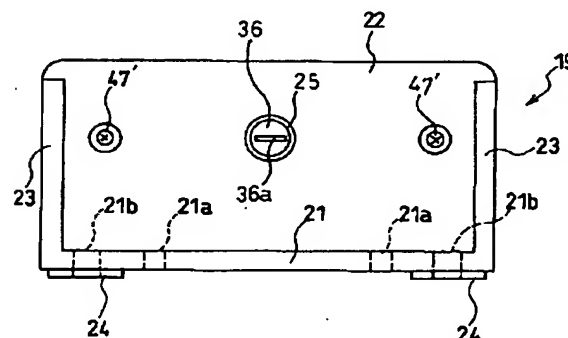
【図 28】



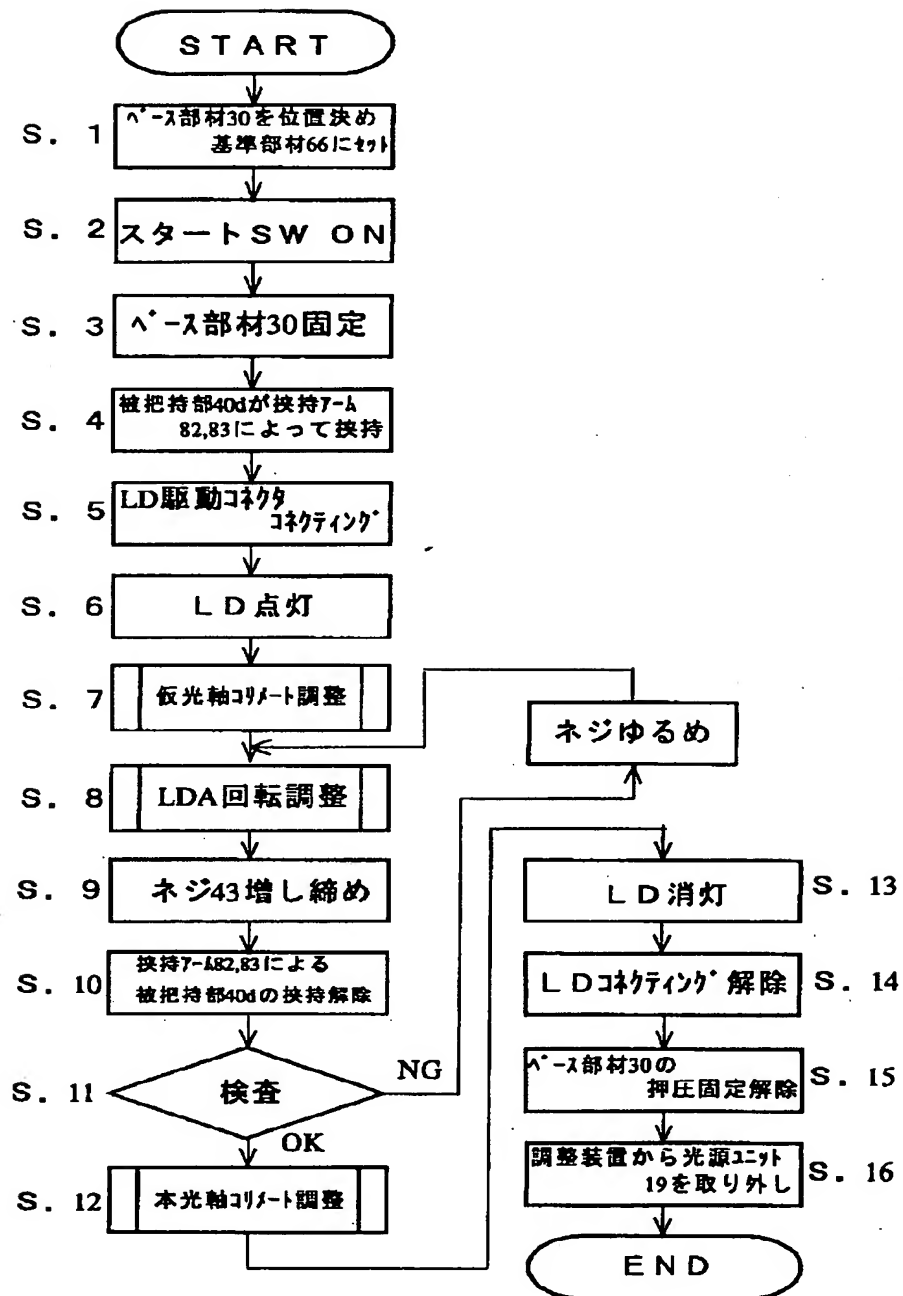
【図 26】



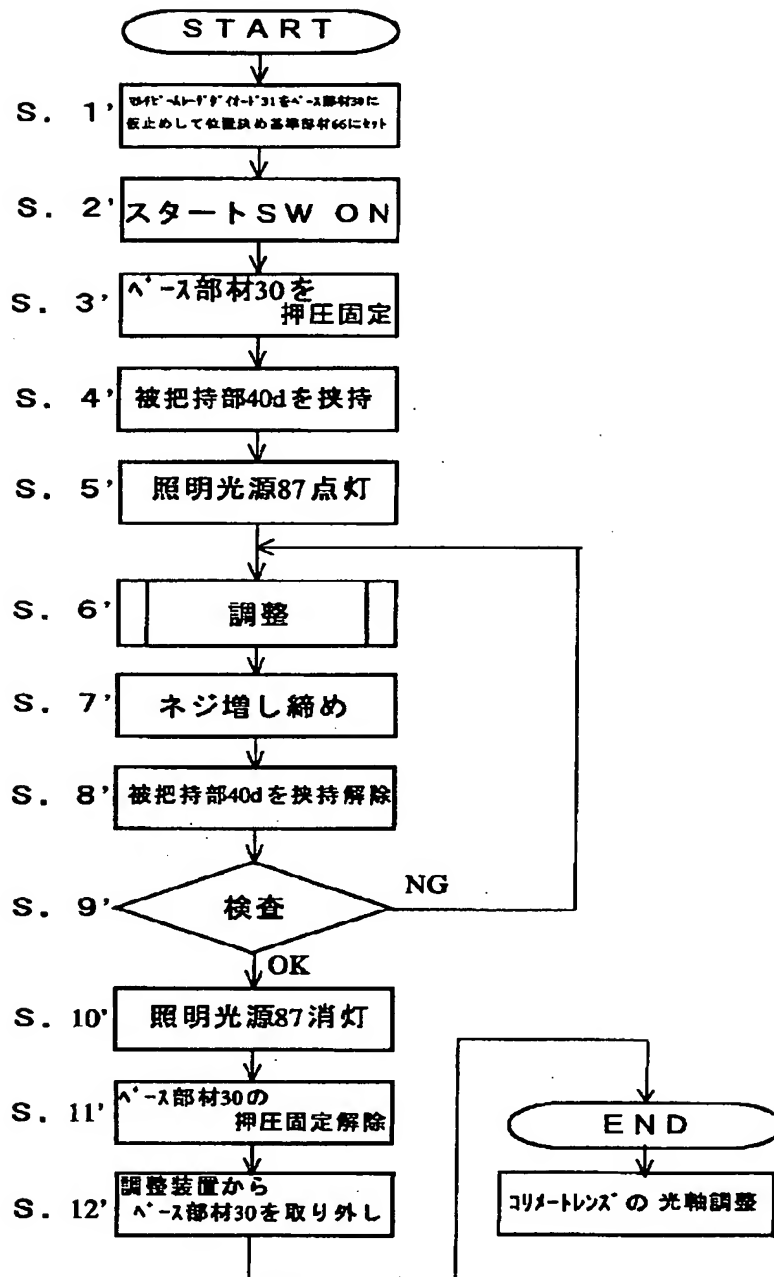
【図 32】



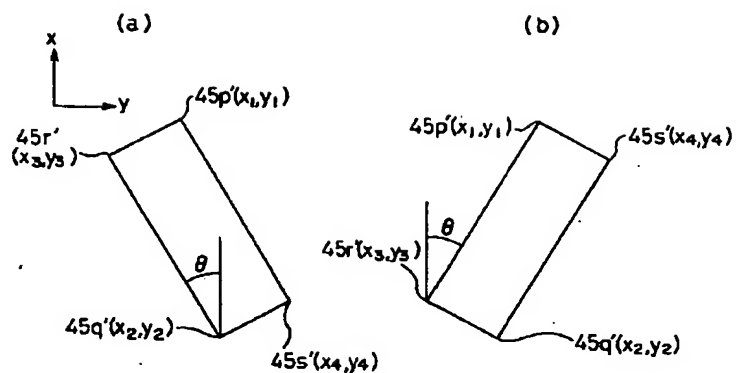
【図25】



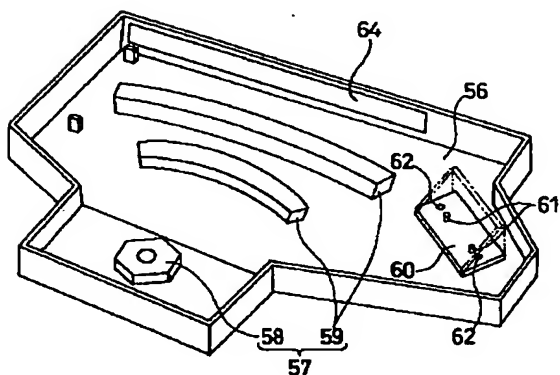
【図27】



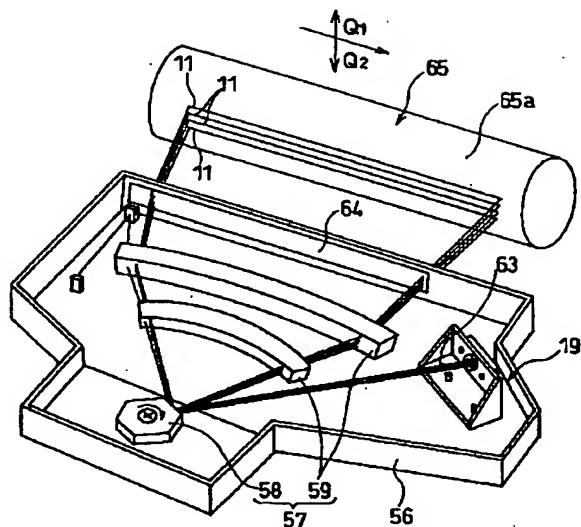
【図29】



【図30】



【図31】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C362 AA07 AA10 AA11 AA43 AA45  
 AA48 BA58 BA61 BA84 BA86  
 BA90 DA02 DA03  
 2H045 AA01 BA23 BA33 CB65 DA02  
 5C072 AA03 BA02 BA04 HA02 HA06  
 HA09 HA13 HB20 XA01 XA05  
 5F073 AB04 AB27 BA07